

AZ

UNDERWATER LASER BEAM TORCH

Patent Number: JP10180476
Publication date: 1998-07-07
Inventor(s): UEHARA MINORU; OWAKI KATSURA; TSUCHIYA KAZUYUKI; YAMAOKA HIROTO; NISHIMI AKIHIRO
Applicant(s):: ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD
Requested Patent: JP10180476
Application Number: JP19960347412 19961226
Priority Number(s):
IPC
Classification: B23K26/12 ; B23K26/06 ; B23K26/08 ; B23K26/14
EC Classification:
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent laser beams from being absorbed, reflected and scattered by water drops by providing a gas flow passage on the peripheral wall of a body part of an underwater laser beam torch, and guiding the dry gas supplied to a first space between the tail end of the optical fiber and a lens to a second space between the lens and the tip opening thereby constantly drying the optical fiber end part and the lens.

SOLUTION: During the underwater welding, an underwater laser beam torch is erected approximately perpendicular to a base material 10, and a tip opening 3 is detached from the prescribed distance from the surface of the base metal 10. The laser beams are transmitted from the optical fiber 1, and emitted from an optical fiber end part 1a and converged by a lens 4, and radiated from a tip opening 3. The inert gas 12 is supplied to a first space 5 from a main gas supply part 8, and the inert gas 12 is supplied to a second space 6 from an auxiliary gas supply part 9. The inert gas 12 is supplied in the dry condition. The inert gas 12 supplied to the first space 5 keeps the optical fiber end part 1a and the surface of the lens 4 in a dry condition, and flows into the second space 6 through the gas flow passage 7 provided in the body part 2.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-180476

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月7日

(51) Int.Cl.⁴

識別記号

F I

B 2 3 K 26/12

B 2 3 K 26/12

26/06

26/06

A

26/08

26/08

K

26/14

26/14

Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平8-347412

(22) 出願日 平成 8 年(1996) 12月26日

(71) 出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社

東京都千代田区大手町 2 丁目 2 番 1 号

(72) 発明者 上原 実

東京都江東区豊洲 3 丁目 1 番 15 号 石川島

播磨重工業株式会社東ニテクニカルセンタ

一内

(72) 発明者 大脇 桂

神奈川県横浜市磯子区新中原町 1 番地 石

川島播磨重工業株式会社技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 堀田 実 (外 1 名)

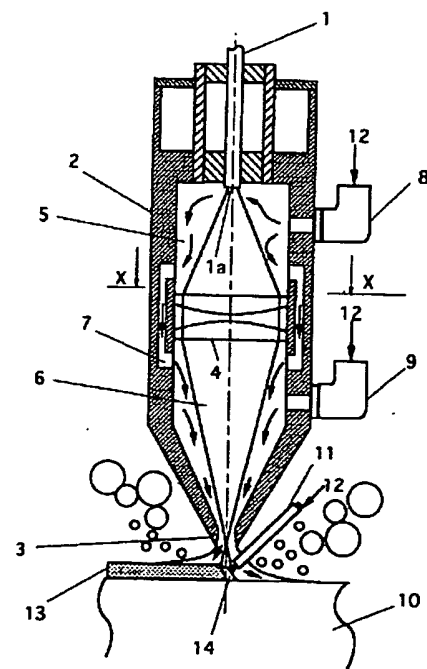
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 水中レーザトーチ

(57) 【要約】

【課題】 光ファイバ端部やレンズを常に乾燥させるようにし、さらに乾燥に使用したガスを溶接シールドガスに使用できるようにする。

【解決手段】 レーザ光を伝送する光ファイバ 1 と、尾端に光ファイバ 1 が接続され中央部にレンズ 4 が備えられ先端に開口 3 を有する胴部 2 と、この胴部 2 の尾端とレンズ 4 の間に接続され胴部内部に乾燥ガス 12 を供給するガス供給部 8 と、を備えた水中レーザトーチであって、胴部 2 の胴壁には尾端とレンズ 4 の間の第 1 空間 5 に供給された乾燥ガス 12 をレンズ 4 と先端開口 3 間の第 2 空間 6 に導くガス通路 7 が設けられている。



(2)

特開平10-180476

【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ光を伝送する光ファイバと、尾端に前記光ファイバが接続され中央部にレンズが備えられ先端に開口を有する胴部と、この胴部の尾端とレンズの間に接続され胴部内部に乾燥ガスを供給するガス供給部と、を備えた水中レーザトーチであって、前記胴部の胴壁には尾端とレンズの間の第1空間に供給された乾燥ガスをレンズと先端開口間の第2空間に導くガス通路が設けられていることを特徴とする水中レーザトーチ。

【請求項2】 前記第2空間に乾燥ガスを供給する補助ガス供給部がさらに設けられていることを特徴とする請求項1記載の水中レーザトーチ。

【請求項3】 前記乾燥ガスとして、溶接用シールドガスをを用いレーザ光とともに前記開口より吐出して開口の外側で行われる溶接や切断のシールドを行うことを特徴とする請求項1または2記載の水中レーザトーチ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、水中でレーザ光により溶接や切断、表面処理等を行う水中レーザトーチに関する。

【0002】

【従来の技術】橋梁や船舶などの水中部分の構造物に対して、溶接や切断、表面処理等にレーザ光が用いられている。レーザ光は光ファイバで伝送され、光ファイバ端部より出射され、レンズで集光され加工対象部に照射されこれを加熱する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】光ファイバ端周辺部には、光が伝播するための空間があり、そこは大気雰囲気となっている。水中レーザトーチは水中で用いられるが、水深の深いところでは周囲温度の低下によって、光ファイバ端周辺部では大気雰囲気に含まれる水分が凝縮し、光ファイバ端部に結露する。この結露によって伝送光は吸収、屈折、散乱などの影響を受け伝送特性の劣化を引き起こす。特に、伝送光の吸収は光ファイバ端面損傷の原因になり、光ファイバ側面部への水滴付着は、境界部の屈折率分布が変わるので光ファイバ内を光が伝播せずに光ファイバの外側へ抜けたりする。このような現象はレンズに水滴が付着した場合にも発生する。特開平8-103882号公報にはレーザトーチ全体を密閉容器に内入れ容器内に乾燥ガスを密閉する技術が開示されている。しかしこのような密閉容器でレーザトーチ全体を含む構造では、例として示されている原子炉容器など特定な構造物の溶接などには適しているが、どのような構造物にも適用できるレーザトーチとしてはこのような密閉容器の存在は溶接等の作業の支障となり好ましくない。また、このような密閉構造のため作業を行う現場でのレンズ等の交換が難しい。

【0004】本発明は、上述の問題点に鑑みてなされた

もので、光ファイバ端部やレンズを常に乾燥させるようにした水中レーザトーチを提供することを目的とする。さらに乾燥に使用したガスを溶接シールドガスに使用できるようにすることを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1の発明では、レーザ光を伝送する光ファイバと、尾端に前記光ファイバが接続され中央部にレンズが備えられ先端に開口を有する胴部と、この胴部の尾端とレンズの間に接続され胴部内部に乾燥ガスを供給するガス供給部と、を備えた水中レーザトーチであって、前記胴部の胴壁には尾端とレンズの間の第1空間に供給された乾燥ガスをレンズと先端開口間の第2空間に導くガス通路が設けられている。

【0006】第1空間には乾燥ガスをガス供給部より連続的に供給することにより光ファイバ端部には水滴の付着するのを防止され、伝送光の吸収、屈折、散乱などの発生を防止できる。また、第1空間に供給された乾燥ガスはガス通路を通過して第2空間に入り先端開口から吐出される。これにより第2空間も乾燥ガスで満たされるので、レンズは第1および第2空間の両側から乾燥ガスに包まれるので水滴の付着が防止される。

【0007】請求項2の発明では、前記第2空間に乾燥ガスを供給する補助ガス供給部がさらに設けられている。

【0008】第2空間の先端開口からは乾燥ガスを絶えず吐出して水が内部に進入するのを防止している。しかし作業する水深が深くなると進入する圧力も大きくなるので、補助ガス供給部より乾燥ガスを供給して水の進入を確実に阻止することができる。なお、後述するように先端開口から吐出する乾燥ガスを溶接のシールドガスとして使用するとき、この流量調整を補助ガス供給部でも行うことができる。

【0009】請求項3の発明では、前記乾燥ガスとして、溶接用シールドガスをを用いレーザ光とともに前記開口より吐出して開口の外側で行われる溶接や切断のシールドを行う。

【0010】レーザ光で水中溶接する場合、溶加材の先端をレーザ光で溶融し、この溶融金属を溶接部に付着させて母材の結合や溶接肉盛りなどを行うが、この溶加材の先端部と溶接部を不活性ガスよりなるシールドガスで覆い、水の進入を押さえた状態で溶接等の作業が行われる。乾燥ガスをこのシールドガスとして用いることにより、光ファイバ端部やレンズの水滴付着防止と溶接部や切断部のシールドとを同時に行うことができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は本発明の実施形態を示す縦断面図であり、図2は図1のX-X断面図である。光ファイバ1は水中レーザトーチの胴部2尾端に接

(3)

特開平10-180476

合され、光ファイバ端部1aは胴内部に突き出されている。胴部2は円筒状で後端は円板状の端板で閉鎖され、先端部は先細りとなり先端には先端開口3が設けられレーザー光とともに不活性ガス12を吐出する。胴部2中央にはレンズ4が設けられ光ファイバ端部1aより照射されるレーザー光を集光して先端開口3より射出する。胴部2の内部はレンズ4を境にして光ファイバ端部1a側を第1空間5、先端開口3側を第2空間6に仕切られており、第1空間5と第2空間6とは胴壁に設けられたガス通路7によって連通している。図2はこのガス通路7の断面を示す。

【0012】第1空間5の胴部2にはガス主供給部8が設けられ不活性ガス12を第1空間5に連続的に供給する。また第2空間6の胴部2にはガス補助供給部9が設けられ、不活性ガスを第2空間6に連続的に供給する。なお、不活性ガス12としてはアルゴンガスやヘリウムガスが用いられる。

【0013】水中溶接する場合は、母材10に対して水中レーザトーチをほぼ垂直に立て、先端開口3と母材10表面を所定距離離す。光ファイバ1よりレーザー光、例えば、YAGレーザー光、を伝送し光ファイバ端部1aより出射しレンズ4で集光して先端開口3より照射する。これとともにガス主供給部8より不活性ガス12を第1空間に供給し、ガス補助供給部9より不活性ガス12を第2空間に供給する。不活性ガス12は乾燥した状態で供給される。第1空間5に供給された不活性ガス12は光ファイバ端部1aおよびレンズ4面を乾燥状態に保持しガス通路7より第2空間6に流入する。ガス補助供給部9と第1空間5から流入した不活性ガス12はレンズ4表面を乾燥状態に保持し先端開口3から吐出される。

【0014】ガス主供給部8で光ファイバ端部1aとレンズ表面の乾燥に必要な分と溶接シールドガスとして必要な分を供給し、ガス補助供給部9で水深に応じて必要となる量を供給するようにするが、この逆にガス主供給部8で光ファイバ端部1aとレンズ表面の乾燥に必要な分のみ供給し、ガス補助供給部9で溶接のシールドに必要な量を供給するようにしてもよい。また、ガス主供給部8のみで全ての不活性ガス12を供給するようにしてもよい。

【0015】図1は母材10表面への肉盛り溶接を示す。先端開口3の下部に溶加材11を配置する。溶加材11は芯線と被覆材よりなり、この被覆材の周囲からも不活性ガス12を供給するようにする。芯線の先端はレ

ーザ光により絶えず溶融され溶融金属14となる。この溶融金属14が冷却して溶着金属13となる。溶加材11は絶えず溶融されてゆくの図示しない装置により連続的に供給される。先端開口3から吐出される不活性ガス12は溶着金属13のうち溶融金属14に近い部分、溶融金属14および溶加材11先端部を十分覆うように流量と吐出圧を調整する。なお水中レーザトーチは溶融金属14に応じて移動してゆく。

【0016】以上の説明は肉盛り溶接の場合であるが、互いに部材を接合する溶接の場合も同様である。なお、切断の場合も光ファイバ端部1aおよびレンズ4の表面を乾燥状態に保つように乾燥ガスを供給するとともに、切断部を乾燥ガスで覆うようにするのがよい。切断の場合は、乾燥ガスとして不活性ガス以外に酸化発熱反応を促進するものとして、酸素、空気などの支燃性ガスを用いる場合もある。

【0017】

【発明の効果】以上の説明より明らかなように、本発明は、光ファイバ端部とレンズ表面に常に乾燥ガスを供給することにより水滴を付着させないようにしたので、水滴によるレーザー光の吸収、屈折、散乱などを防止できる。この乾燥ガスとして溶接シールドガスをを用いることにより光ファイバ端部やレンズの水滴付着防止と溶接部や切断部のシールドとを同時に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態を示す縦断面図である。

【図2】図1のX-X断面図である。

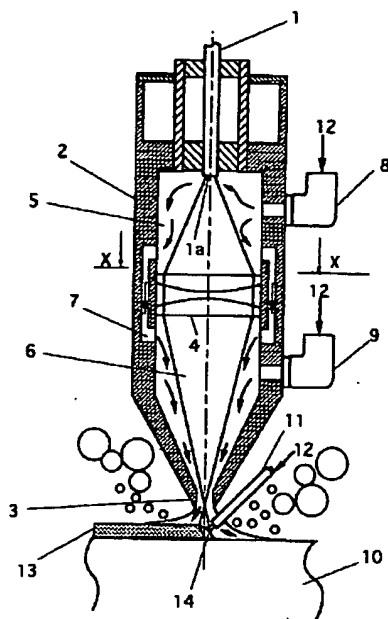
【符号の説明】

- 1 光ファイバ
- 1a 光ファイバ端部
- 2 胴部
- 3 先端開口
- 4 レンズ
- 5 第1空間
- 6 第2空間
- 7 ガス通路
- 8 ガス主供給部
- 9 ガス補助供給部
- 10 母材
- 11 溶加材
- 12 不活性ガス
- 13 溶着金属
- 14 溶融金属

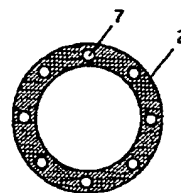
(4)

特開平10-180476

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 土屋 和之
神奈川県横浜市磯子区新中原町1番地 石
川島播磨重工業株式会社技術研究所内

(72)発明者 山岡 弘人
神奈川県横浜市磯子区新中原町1番地 石
川島播磨重工業株式会社技術研究所内

(72)発明者 西見 昭浩
東京都江東区豊洲3丁目1番15号 石川島
播磨重工業株式会社東二テクニカルセンタ
ー内